Agilent 16034G テスト・フィクスチャ

取扱説明書

第 4 版

Agilent Technologies

Agilent Part No. 16034-97011
2001 年 1 月

Printed in Japan

注意

本書に記載した内容は予告なしに変更することがあります。

本書には著作権によって保護される内容が含まれます。すべての版権は、アジレント・テクノロジーが所有しています。本書の内容を、アジレント・テクノロジーの書面による同意なしに、複製、改変、および翻訳することは禁止されています。

アジレント・テクノロジー株式会社

電子部品計測事業部

〒 651-2241 兵庫県神戸市西区室谷 1-3-2

© Copyright Agilent Technologies Japan, Ltd.1999, 2000, 2001

印刷履歴

説明書の版は印刷日と説明書の Agilent 部品番号によって決められています。新しい版が発行された場合は印刷日が変更されます。製品の機能変更などにより説明書が変更された場合には、Agilent 部品番号も変更されます。

1999 年 1 月　　第 1 版（部品番号 16034-97001）

1999 年 4 月　　第 2 版（部品番号 16034-97011）

2000 年 5 月　　第 3 版（部品番号 16034-97011）

2001 年 1 月　　第 4 版（部品番号 16034-97011）

使用上の安全について

本器を正しく安全に使用していただくため、本器の操作、保守、修理にあたっては下記の安全注意警告事項を必ずお守りください。下記の安全注意警告事項および本マニュアル中の**警告**の印のある事項をお守りいただけない場合、損害が生じることがあります。さらにこれは安全規格で要求されている設計、生産、使用に関する諸事項に本器が適合している事を無効にすることになります。

なお、この注意に反したご使用により生じた損害についてはアジレント・テクノロジーは責任と保証を負いかねます。

- **爆発の危険性のある場所では使用しないでください**

  可燃性のガスまたは蒸気のある場所では機器を動作させないでください。電気機器をこのような場所で使用することは非常に危険です。

- **通電されている回路には触れないでください**

  使用者が機器のカバーを取りはずすことはしないでください。部品の交換や

内部調整については当社で認定した人以外は行わないでください。電源ケーブルを接続したままで、部品交換をしないでください。また、電源ケーブルを取りはずしても危険電圧が残っていることがあります。傷害を避けるため、機器内部に触れる前に必ず電源を切り回路の放電を行ってください。

- **一人で保守、調整をしないでください**

  機器内部の保守や調整を行う場合は、万一事故が起きてもただちに救助できる人がいる場所で行ってください。

- **部品を変更したり、機器の改造をしないでください**

  新たな危険の発生を防ぐため、部品の変更や、当社指定以外の改造を本機器に対して行わないでください。修理やその他のサービスが必要な場合は、最寄りのアジレント・テクノロジーのサービス／セールスオフィスにご連絡ください。

- **警告事項は必ずお守りください**

  本書に記載されているすべての**警告**（下記に例を示します）は、重大事故に結びつく危険を未然に防止するためのものです。ここに記載されている指示は必ずお守りください。

警告 **本機器の内部には、感電死の恐れのある危険電圧があります。試験、調整、および取扱い時には細心の注意を払ってください。**

品質の保証

アジレント・テクノロジーは、工場出荷時の本製品が、マニュアルに記載された仕様を満たしていることを保証します。さらに、本製品の校正測定法が、米国国立標準技術研究所（United States National Institute of Standards and Technology）の校正測定標準や、同研究所で認められた校正法の拡張、他の ISO メンバーの校正法に準拠したものであることを保証します。

納入後の保証について

アジレント・テクノロジーの本製品は、部品不良または製造上の原因による故障について出荷日から１年間保証されています。ただし、取扱説明書の「仕様」に記載されている部品の中には、これ以外の保証期間を定めたものもあります。保証期間中の故障については、当社が随意に修理または交換を行います。

保証適用のサービスあるいは修理では、当社によって定められたサービス施設にお持ちいただく必要があります。購入者から当社への本製品の郵送は購入者の負担となり、返送の際は当社が負担させていただきます。しかし、海外からの郵送に関しましては、郵送料、税金など全て購入者の負担となります。

当社は、当社の設計によるソフトウェアおよびファームウェアが測定器に正確にインストールされた場合に限り、当該器上でプログラミング命令を実行することを保証いたします。当社は本器、ソフトウェア、あるいはファームウェアがエ

ラーもなく完全に動作する保証は致しません。

保証制限

前記の保証は、購入者の不適当または不充分な保守、当社が供給していないソフトウェアあるいはインターフェースの使用、当社が認めていない改造、誤操作ミスまたは、製品の使用条件外での使用、不適当な設置場所の保守あるいは選定などによる故障の場合には適用されません。

本機器の内容に関する保証の表示または明示は行いません。本質的に、当社は特定の目的に対する適合性や商品価値などを暗示するような保証はいたしません。

責任の限定

購入者は、本機器使用時の全責任を負担するものとします。当社は、本機器を使用することによって発生する、直接、間接、特別、偶然または必然的な損害に対し、たとえその損害が発生することが知らされていても、また不法行為／合法行為を問わず、一切の責任を負いません。

サービス

アジレント・テクノロジーの製品についてのご質問、定期校正および修理については、最寄りの当社セールスオフィスまたは当社指定のサービス会社にご連絡ください。当社セールスオフィスの住所は、本書の裏表紙に記載しています。

安全上のシンボル

本機器やマニュアルで使用されている安全上のシンボルや表記の一般定義を以下に示します。

このシンボルが機器に表示されている場合、使用者は取扱説明書を参照する必要があります。

このシンボルは交流を示しています。

このシンボルは直流を示しています。

このシンボルは電源スイッチの「入」を示しています。

このシンボルは電源スイッチの「切」を示しています。

このシンボルは電源スイッチの「入の状態」を示しています。

このシンボルは電源スイッチの「切の状態」を示しています。

このシンボルはシャーシ（またはキャビネット）端子を示しています。機器の外部シャーシ（またはキャビネット）部と接続されている端子であることを示しています。

警告

この表記は警告を示しています。機器の取扱い方法や手順で、感電など、取扱者の生命や身体に危険がおよぶ恐れがある場合に、その危険を避けるための情報が記されています。

注意

この表記は**注意**を示しています。機器の取扱い方法や手順で、機器を損傷する恐れがある場合に、その損傷を避けるための情報が記されています。

注記

この表記は**注記**を示しています。機器の取扱い方法や手順での重要な情報が記されています。

目次

第 1 章 .概要
製品概要 10
開梱時の検査 11
各部の名称と役割 12

第 2 章 .使用方法
オープン / ショート補正 14
16034G の接続 14
ショート補正用データの測定 15
オープン補正用データの測定 16
試料の測定 17
3 MHz を越える周波数で測定する場合 18

第 3 章 .仕様と参考データ
仕様 20
参考データ 21
周波数 21
追加誤差（オープン / ショート補正実行時） 21
コンタクト圧力 22

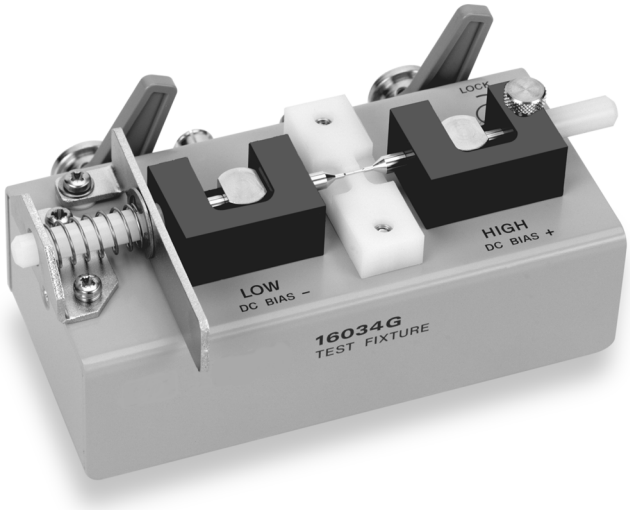
目次

第 1 章　概要

製品概要

16034G は、0603 サイズから 3216 サイズまでの小さなチップ部品の測定に適したテスト・フィクスチャです。チップ部品のコンデンサ、インダクタ、抵抗を測定できます。

図 1-1　製品概観



開梱時の検査

製品がお手元に届きましたら、製品を梱包しているボックスに損傷がないか確認してください。もしボックスあるいは梱包材に損傷がある場合は、内容物が揃っていることと、機械的 / 電気的に正常に動作することが確認されるまで、ボックスおよび梱包材を保存しておいてください。

パッケージ内容は、表 1-1 を元にご確認ください。内容物が不足している場合、また機械的な損傷あるいは欠陥がある場合は、最寄りのアジレント・テクノロジー セールス・オフィスにご連絡ください。ボックスに損傷があったり梱包材が大きく変形している場合は、当社とともに搬送会社にもご連絡ください。搬送会社に検査を依頼するために、パッケージ内容はすべてそのままの状態で保管しておいてください。

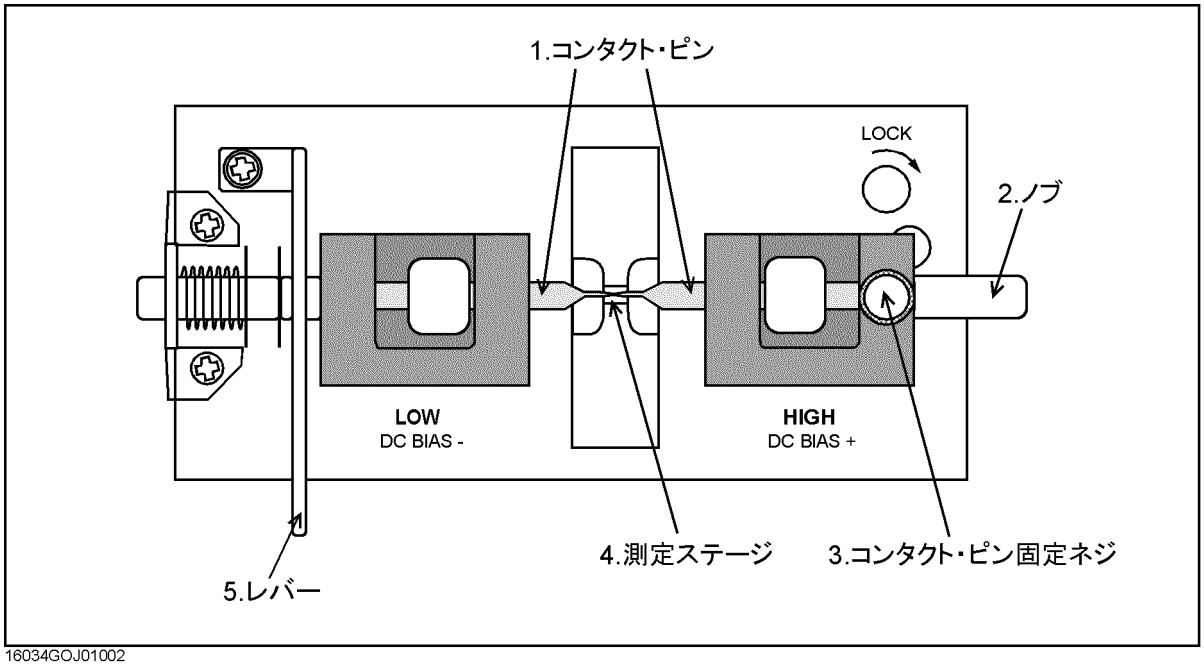
表 1-1　16047E の梱包内容

内容	パーツ番号	数量
テスト・フィクスチャ本体	-	1
100Ω SMD 抵抗	0699-2488	10
100Ω SMD 抵抗用ケース	1540-0692	1
取扱説明書	16034-97011	1

各部の名称と役割

16034G の各部の名称を図 1-2 に示します。

図 1-2　　各部の名称



16034GOJ01002

番号	各部の名称	各部の役割
1	コンタクト・ピン	試料の電極に接続するための電極です。LOW 側は測定器の L_{CUR} および L_{POT} 端子に、HIGH 側は H_{CUR} および H_{POT} 端子に接続されます。
2	ノブ	HIGH 側のコンタクト・ピンを左右に移動させる時に使用します。
3	コンタクト・ピン固定ネジ	ネジを絞めて HIGH 側のコンタクト・ピンを任意の位置に固定します。
4	測定ステージ	測定する試料を置きます。
5	レバー	試料を電極間に挿入するために LOW 側のコンタクト・ピンを左側に移動させる時に使用します。

第 2 章　使用方法

この章では、16034G のオープン / ショート補正方法と試料の測定方法について解説します。

オープン / ショート補正

より正確な測定のためには、測定を実行する前にオープン / ショート補正用データの測定を行う必要があります。以下に 16034G を使用して測定する際の補正データの測定手順を示します。

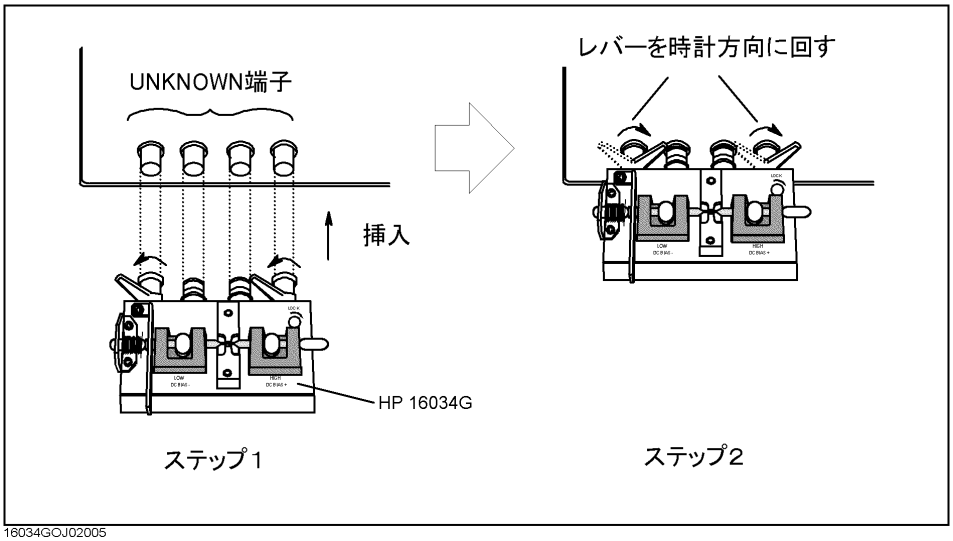
注意

16034G を破損する可能性がありますので、衝撃を与えないように取扱いには注意してください。特に、試料を載せる上面側および突起物のある左右側面には絶対に衝撃を与えないで下さい。

16034G の接続

1. 測定器側のケーブル長の設定で 0m を選択します。
2. 図 2-1 のように 16034G を測定器の UNKNOWN 端子に直接接続します。

図 2-1 測定器への 16034G の接続



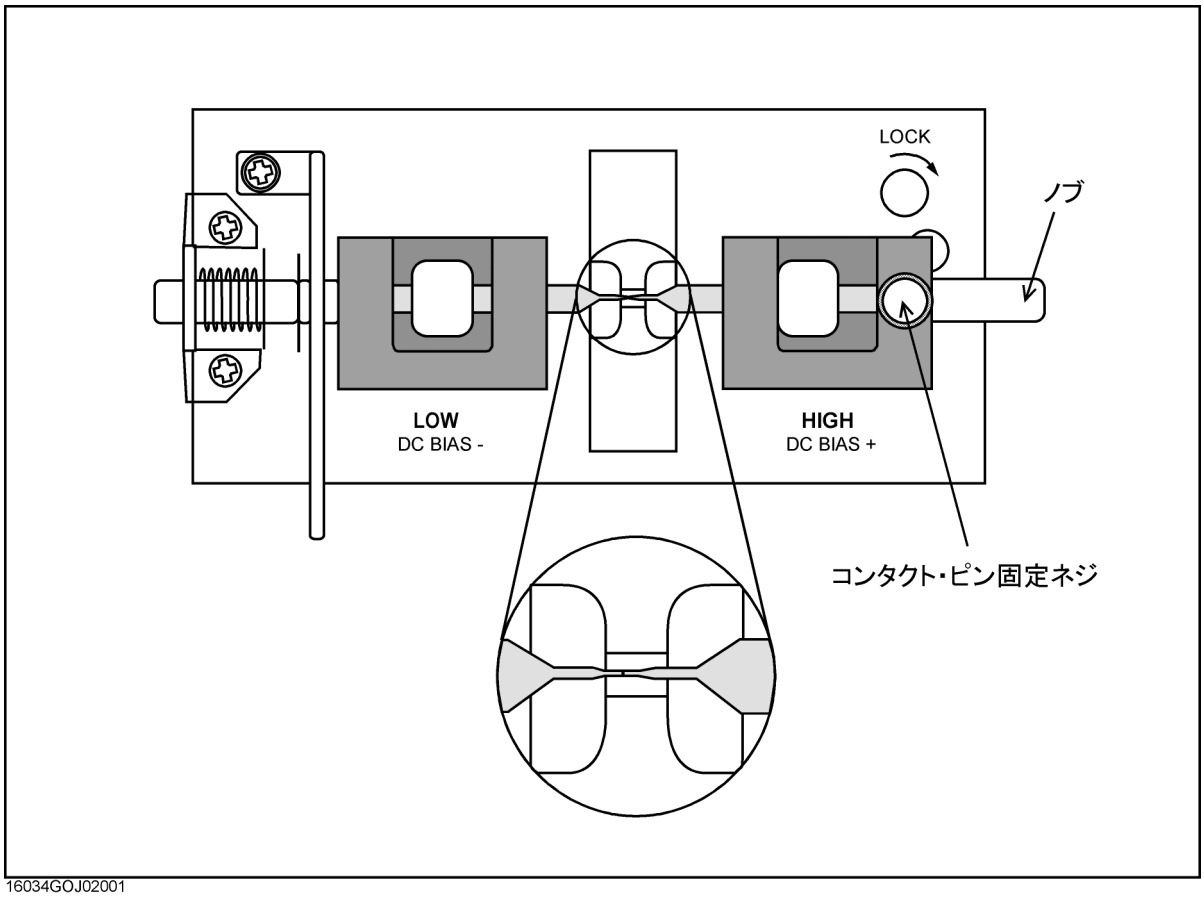
16034GOJ02005

ショート補正用データの測定

ショート補正用データの測定手順は、次の通りです。

1. ノブを左側一杯まで押し込んで、HIGH 側のコンタクト・ピンを LOW 側にしっかり押しつけます。
2. 図 2-2 のように HIGH 側と LOW 側のコンタクト・ピンがしっかりと接触した状態で、HIGH 側のコンタクト・ピン固定ネジを締めます。

図 2-2　ショート補正用データ測定時のコンタクト・ピンの位置



16034GOJ02001

3. 使用する測定器の取扱説明書にしたがって、ショート補正用データの測定を実行します。

オープン補正用データの測定

オープン補正用データの測定手順は、次の通りです。

1. HIGH 側と LOW 側のコンタクト・ピンの間隔が測定する試料の幅と同じになる位置（図 2-3 参照）に HIGH 側のコンタクト・ピンを移動します。

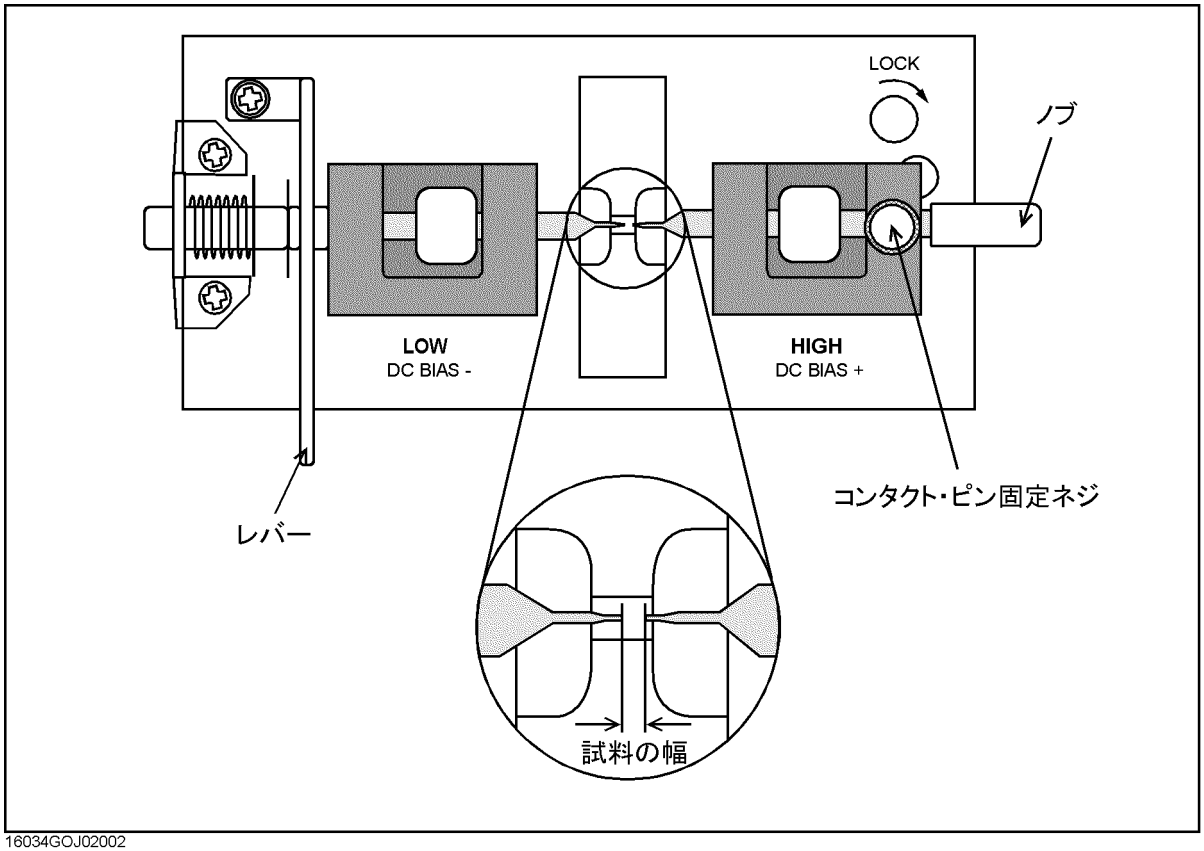
   この時、測定する試料を実際にコンタクト・ピン間に入れて、ピンの間隔が正確に試料の幅と同じになる位置に HIGH 側のコンタクト・ピンを移動することを推奨します。

注記

位置あわせに使用した試料は、必ずオープン補正用データの測定前に取りはずしてください。

2. コンタクト・ピン固定ネジを締めます。

図 2-3　オープン補正用データ測定時のコンタクト・ピンの位置



16034GOJ02002

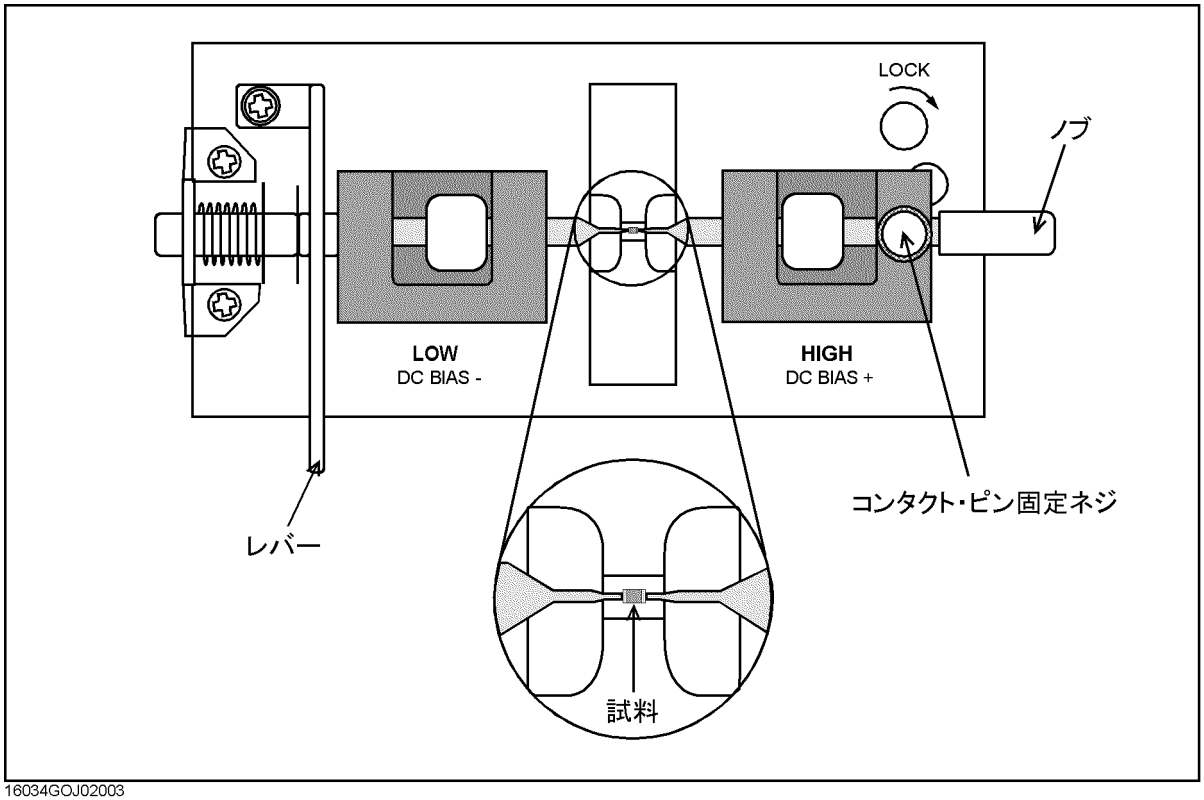
3. 使用する測定器の取扱説明書にしたがって、オープン補正用データの測定を実行します。

試料の測定

測定前に、前述のオープン / ショート補正を実行してください。3 MHz を越える周波数で試料を測定する場合は、後述するロード補正用データの測定を実行してから試料を測定してください。

1. 試料が測定ステージの中心にくるように HIGH 側のコンタクト・ピンの位置を調整し、コンタクト・ピン固定ネジを絞めてコンタクト・ピンを固定します。
2. レバーで LOW 側のコンタクト・ピンを左端に寄せてその位置を保持したまま、測定ステージに試料をのせます。
3. レバーで LOW 側のコンタクト・ピンをゆっくり試料に接触させます。

図 2-4　　試料の測定

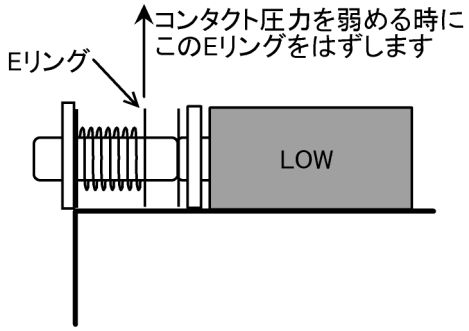


16034GOJ02003

4. 使用する測定器の取扱説明書にしたがって、測定を行います。
5. 続けて同じサイズの試料を測定する場合は、HIGH 側のコンタクト・ピンは固定した状態で、LOW 側のコンタクト・ピンを動かして試料を交換し、測定をくりかえします。

注記

高誘電率系の積層セラミック・コンデンサや、フェライト・インダクタを測定する場合に、コンタクト圧力により、測定値が変化する場合があります。このようなデバイスを測定する場合には、E リングをはずしてばねの予圧を弱くして測定することができます。ただし、この場合、接触抵抗の影響により D の測定の精度が落ちる可能性があります。



注記

コンタクト・ピンの試料と接触する部分が汚れた場合は、コンタクト・ピンをクリーニングしてください。

3 MHz を越える周波数で測定する場合

3 MHz を越える周波数で試料を測定する場合は、試料の測定前にロード補正用データの測定を実行することを推奨します。

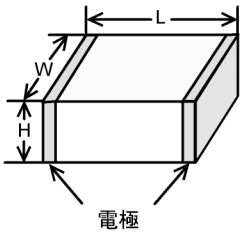
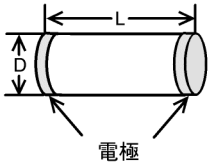
フィクスチャによる追加誤差の比例成分は、周波数の二乗に比例します。そのため、周波数が高くなると急激に誤差が大きくなります。この誤差を低減するために、ロード補正を実行します。

1. 試料を測定する時と同様に 100Ω SMD 抵抗をフィクスチャにセットして、周波数 3 MHz で 100Ω SMD 抵抗の値を測定します。
2. この測定によって得られた抵抗値およびインダクタンス値を、ロードの値として測定器に設定します。
3. ロード補正用データの測定を行います。

第 3 章　仕様と参考データ

この章では、16034G の仕様と参考データについて解説します。

仕様

接続可能な測定器		4 端子対構造 LCR メータおよびインピーダンスアナライザ
測定可能な部品		チップ部品
測定可能な部品の大きさ		 0.3 mm ≦ H ≦ 1.6 mm 0.3 mm ≦ W ≦ 1.6 mm 0.1 mm ≦ L ≦ 5.0 mm  0.4 mm ≦ D ≦ 1.6 mm 0.1 mm ≦ L ≦ 5.0 mm
最大電圧		± 40 V peak max. (AC+DC)
動作環境	温度	0 °C ～ +55 °C
	湿度	15% ～ 95%RH （湿球温度 < 40 °C ）
保管環境	温度	-40 °C ～ +70 °C
	湿度	≤ 90 %RH （湿球温度 < 65 °C)
大きさ		約 120 (W) × 50 (H) × 70 (D) mm
質量		約 200 g

参考データ

ここでは、16034G を使用するにあたって有用なデータを記載します。

なお、この参考データは仕様ではありません。

周波数

オープン / ショート補正実行時　　≤ 3 MHz

オープン / ショート / ロード補正実行時　≤ 110 MHz

追加誤差（オープン / ショート補正実行時）

追加誤差は、次のように導くことができます。

|Z| 測定の場合

|Z| 測定の追加誤差 Ze [%] は、以下の式に表中の値を代入して求めます。

$Ze\ [\%] = \pm \{A + (Zs/Zx + Yo \times Zx) \times 100\}$

ここで、

A [%]	追加誤差（比例誤差）
Zs [Ω]	ショート　再現性（インピーダンス）
Yo [S]	オープン　再現性（アドミタンス）
Zx [Ω]	測定値（インピーダンス）

Zs	$\{10 + 13 \times (f / 10)\} \times 10^{-3}$ [Ω]
Yo	$\{5 + 500 \times (f / 10)\} \times 10^{-9}$ [S]
A	$0.5 \times (f / 10)^2$ [%]

上表で f は測定周波数 (MHz) です。

D 測定の場合

D 測定の追加誤差 De は、|Z| 測定の追加誤差 Ze [%] を用いて、以下のように求めることができます。

Dx ≤ 0.1 の場合

$$De = Ze / 100$$

0.1 < Dx ≤ 0.5 の場合

$$De = (Ze / 100) \times (1 + Dx)$$

Dx は D の測定値です。ただし、Ze が 10%未満である必要があります。

注記　D の追加誤差はパーセントではなく、絶対値です。

Rs (ESR) 測定の場合

Rs 測定の追加誤差 Rse[%] は、|Z| 測定の追加誤差 Ze [%] を用いて、以下のように求めることができます。

Dx ≤ 0.1 の場合

$$Rse\ [\%] = Ze / Dx$$

0.1 < Dx ≤ 0.5 の場合

$$Rse\ [\%] = (Ze / Dx) \times \sqrt{(1 + Dx^2)}$$

Dx は D の測定値で、次式のように算出されます。

$$Dx = 2 \times \pi \times f \times Csx \times Rsx$$

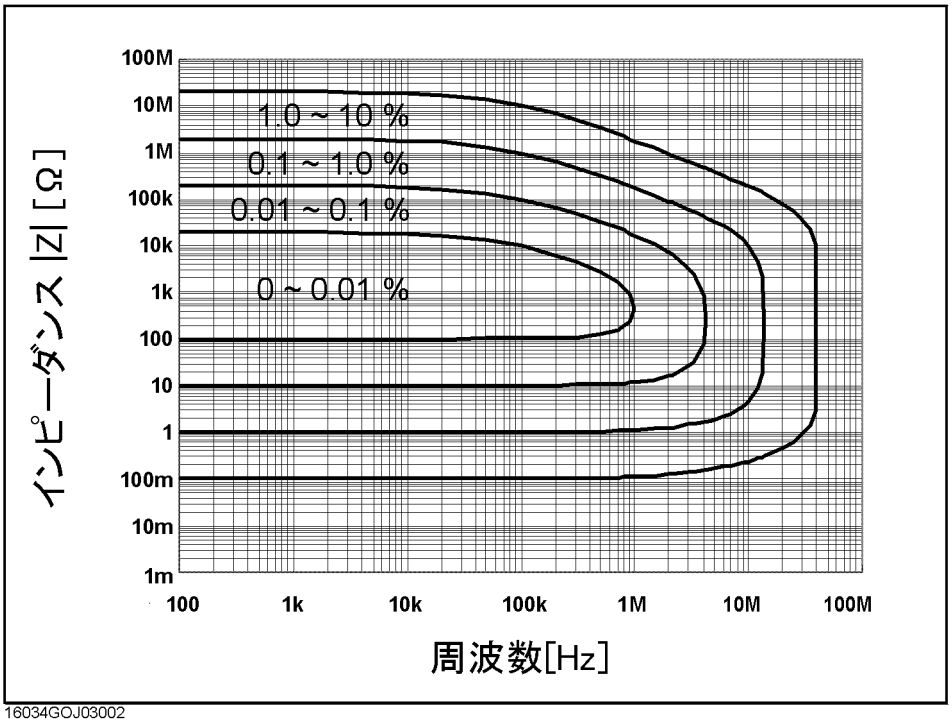
ここで、

f: 測定周波数

Csx: Cs の測定値

Rsx: Rs の測定値

図 3-1 |Z| 測定時の追加誤差



16034GOJ03002

コンタクト圧力

試料へのコンタクト圧力を決めるばねの参考データを記します。

ばね定数	37 gf/mm ± 10%

ばね予圧	約 400g （ただし、E リングをはずした場合は約 20g）